

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11)実用新案登録番号

第3060856号

(45)発行日 平成11年(1999) 9 月 7 日

(24)登録日 平成11年(1999) 6 月16日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F 1

B 2 3 Q 11/10

B 2 3 Q 11/10

D

B 2 3 B 19/02

B 2 3 B 19/02

F

B 2 3 Q 11/12

B 2 3 Q 11/12

A

E

評価書の請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

実願平11-147

(22)出願日

平成11年(1999) 1 月18日

(73)実用新案権者 591059445

ホーコス株式会社

広島県福山市草戸町 2 丁目24番20号

(72)考案者 関藤 温良

広島県福山市草戸町二丁目24番20号 ホー
コス 株式会社内

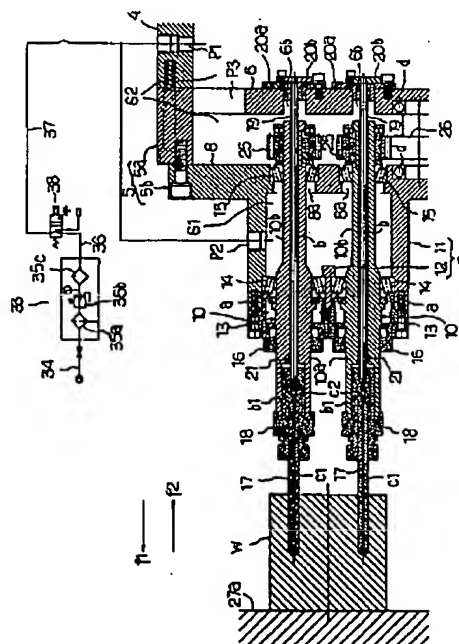
(74)代理人 弁理士 俵熊 弘稔

(54)【考案の名称】 工作機械の多軸スピンドルヘッド

(57)【要約】

【課題】 被加工物wの深い個所を切削できるものであっても、所要個所の潤滑が簡易に行えるものとする。

【解決手段】 先端に刃具17を備えたスピンドル軸10が同一方向へ複数配設される多軸スピンドルヘッドに於いて、霧状潤滑油の発生手段33を設け、この発生手段33で生成した霧状潤滑油が各スピンドル軸10回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管19を経て各刃具17の先端から噴出されると共にヘッドフレーム4、5a、5bの遮蔽空間S1、s2内に存在する各潤滑所要個所14、15、b及び26に供給される構成となす。



1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設された多軸スピンドルヘッドに於いて、霧状潤滑油の発生手段を設け、この発生手段で生成させた霧状の潤滑油が各スピンドル軸回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管を経て各刃具の先端から噴出されると共にヘッドフレームの遮蔽空間内に存在する各潤滑所要個所に供給される構成としたことを特徴とする工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【請求項2】 先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設される多軸スピンドルヘッドに於いて、ヘッドフレームの外部に霧状潤滑油の発生手段を設けると共にこの発生手段で生成させた霧状の潤滑油をヘッドフレームの遮蔽空間内へ供給するための管路を形成し、遮蔽空間内に供給された霧状の潤滑油が各スピンドル軸回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管を経て各刃具の先端から噴出されると共に遮蔽空間内に存在する歯車や軸受等の各潤滑所要個所に供給されることを特徴とする工作機械の多軸スピンドルヘッド。

* 【請求項3】 ヘッドフレームの適当個所に遮蔽空間内の霧状の潤滑油を流通させるための通路を形成したことを特徴とする請求項2又は3記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例に係る多軸スピンドルヘッドを具備した工作機械の要部を示す側面視断面図である。

【図2】 図1のx-x部を示す図である。

【図3】 前記スピンドルヘッドの拡大断面図である。

【符号の説明】

4、5 a、5 b ヘッドフレーム

10 スピンドル軸

14、15、d 軸受（潤滑所要個所）

17 刃具

19 切削液供給管

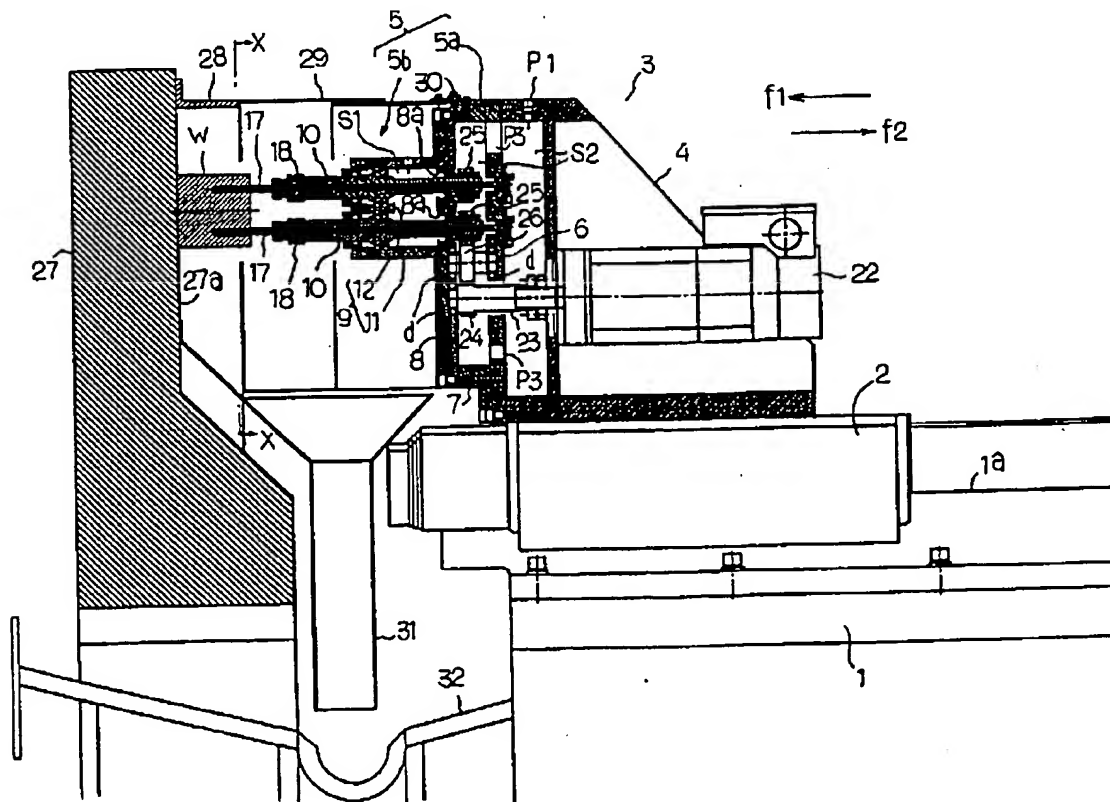
24、25、26 歯車（潤滑所要個所）

33 霧状潤滑油の発生手段

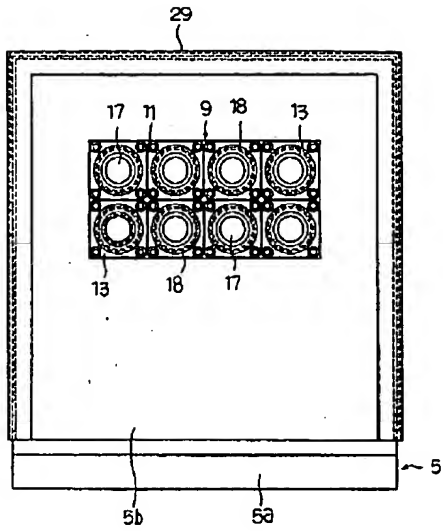
p3 通路

s1、s2 遮蔽空間

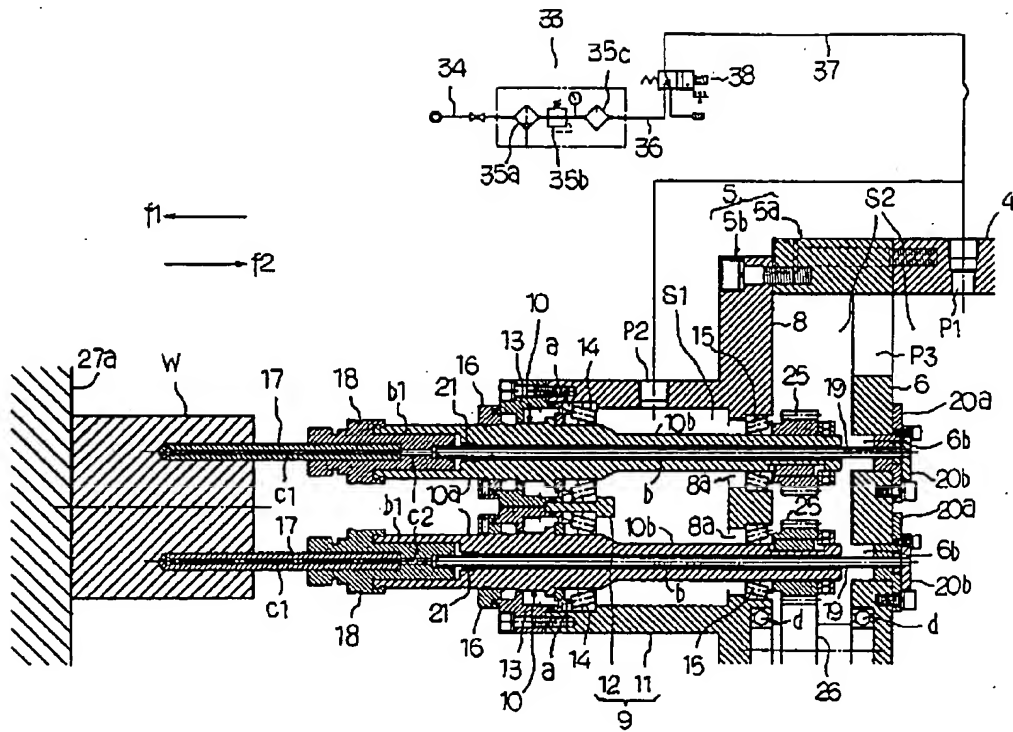
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成11年3月19日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 ヘッドフレームの外部に霧状潤滑油の発生手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】 ヘッドフレームの適当個所に遮蔽空間内の霧状の潤滑油を流通させるための通路を形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の工作機械の多軸スピンドルヘッド。

【考案の詳細な説明】**【0001】****【考案の属する技術分野】**

本考案は、刃具先端部から霧状潤滑油が噴出される工作機械の多軸スピンドルヘッドに関する。

【0002】**【従来技術】**

工作機械による加工では被加工物や刃具の冷却及び潤滑、又は切屑の除去などのため加工部に切削油を多量に供給しているが、これによるときは切削油による環境汚染や人体の健康への悪影響、切削油の廃油処理に伴う大きなコスト、被加工物の過冷却による刃具寿命の低下、又は切削油過多による刃具の微細切込み加工時の滑り磨耗などの問題があるほか、加工時に多量の切削油が切屑に付着するため、切屑の処理や再利用のさい、これに付着した切削油を分離することが必要となる。

【0003】

これらの問題を解決するため、近年では極微量の切削油を霧状にして切削加工部へ供給することが行われているのであり、このような処理はドライ切削などと称されている。

【0004】

ところで、工作機械の多軸スピンドルヘッドに於いては、被加工物の比較的深い個所を切削する際に刃具先端部を効果的に潤滑することができるよう、各刃具の先端から霧状の切削油を噴出させるようになしたものが存在している。

この種の多軸スピンドルヘッドでは、ヘッドケーシングの内方に設けられた軸受や歯車等の潤滑所要個所は切削油とは別種の液状潤滑油により潤滑されるのが一般的である。

【0005】**【考案が解決しようとする課題】**

上記した従来の多軸スピンドルヘッドでは、切削油による刃具先端部の潤滑と、潤滑油による軸受及び歯車の潤滑との二種類の潤滑手段を設ける必要があつて

潤滑のための構造やメンテナンスが複雑化し、また液状の潤滑油がスピンドル軸の回転中に多くの摩擦熱を発生して加工精度低下の原因をなすため、スピンドル軸回転の高速化が制限されるのである。

本考案は、斯かる実情に対処し得るものとした工作機械の多軸スピンドルヘッドを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本考案では、先端に刃具を備えたスピンドル軸が同一方向へ複数配設される多軸スピンドルヘッドに於いて、霧状潤滑油の発生手段を設け、この発生手段で生成させた霧状の潤滑油が各スピンドル軸回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管を経て各刃具の先端から噴出されると共にヘッドフレームの遮蔽空間内に存在する各潤滑所要個所に供給される構成となす。

【0007】

これによれば、霧状の潤滑油が、被加工物の深い個所を切削している刃具の先端部のほか、前記遮蔽空間内の各潤滑所要個所を潤滑するのであり、また霧状の潤滑油はスピンドルの回転に伴う摩擦熱の発生を軽減させると共に多数の潤滑所要個所を効率的に潤滑するものとなる。

【0008】

上記発明はさらに次のように具体化する。

即ち、ヘッドフレームの外部に霧状潤滑油の発生手段を設けると共にこの発生手段で生成させた霧状の潤滑油をヘッドフレームの遮蔽空間内へ供給するための管路を形成し、遮蔽空間内に供給された霧状の潤滑油が各スピンドル軸回転中心部に非回転状態に設けられた切削液供給管を経て各刃具の先端から噴出されると共に遮蔽空間内に存在する歯車や軸受等の各潤滑所要個所に供給される構成となす。これによれば、潤滑油の発生手段や管路がヘッドフレームの外部に存在して取扱いや保守の行い易いものとなる。

【0009】

さらに、ヘッドフレームの適当個所に遮蔽空間内の霧状潤滑油を流通させるた

めの通路を形成する。これにより、霧状の潤滑油の循環流動やヘッドフレーム外部への流出による流動が促進され、遮蔽空間内に存在する歯車や軸受等の各潤滑所要個所が確実に潤滑されるものとなる。

【0010】

【考案の実施の形態】

図1は本考案の実施例に係る多軸スピンドルヘッドを具備した工作機械の要部を示す側面視断面図、図2は図1のx-x部を示す図、図3は前記スピンドルヘッドの拡大断面図である。

【0011】

これらの図に於いて、1はベッドで、2はこのベッド1の上面の案内軌道1aを介して前後方向f1、f2の作動可能に装着された移動台、そして3は移動台2の上面に固定された多軸スピンドルヘッドである。

【0012】

多軸スピンドルヘッド3は具体的には次のようになされている。

即ち、移動台2に固定された主ヘッドフレーム4を備えると共に、このフレーム4の前面にスピンドル部5を形成されている。スピンドル部5は中間ヘッドフレーム5aと前部ヘッドフレーム5bとを主ヘッドフレーム4の前面にボルト固定されてなる。

【0013】

中間ヘッドフレーム5aは起立壁部6と側壁部7を有しており、また前部ヘッドフレーム5bは起立壁部8とスピンドルケース部9とからなる。

この際、起立壁部8は主ヘッドフレーム4や中間ヘッドフレーム5aにボルト固定し、特定位置に図3に示すようにスピンドル軸10の挿通される透孔8aが各スピンドル軸10毎に形成されている。

S1及びS2はこれらヘッドフレーム4、5a、5bで囲まれた前後の遮蔽空間であり、これらは透孔8aを介して互いに連通されている。

【0014】

スピンドルケース部9は複数のスピンドル軸10を包囲するための方形状の外壁部11と、スピンドル軸10間に位置した中間壁部12とからなる。

【0015】

外壁部11の前面部には各スピンドル軸10に対応した円形の透孔aが図3に示すように形成されており、各透孔aの前面にはスピンドル軸10の挿通される前端面カバー13がボルト固定されている。

【0016】

各スピンドル軸10は前部径大部10aと後部細径部10bとからなっていて、透孔aに嵌着された軸受14と透孔8aに嵌着された軸受15とで前部ヘッドフレーム5b上の一定位置での回転自在に支持されている。各スピンドル軸10の中心部の軸方向個所には直状の孔bが形成してあり、この孔bの前部b1は径大状となされている。

16は前端面カバー13の前面を被うためのカバー部材でスピンドル軸10に固定されている。

【0017】

上記孔bの前部b1には刃具17の固定された工具ホルダ18が嵌着固定させてある。この際、刃具17中心部及び工具ホルダ18中心部の各軸方向個所には切削油透孔c1、c2が形成される。

【0018】

スピンドル軸10の孔bの内方にはこの孔bの径より細い直状の切削油供給管19がスピンドル軸10と同心に設けてある。この供給管19は後端を後部ケースフレーム5aの起立壁部6に設けられた孔6b内に位置され、結合部材20a、20bを介して起立壁部6にボルト固定されると共に、前端を工具ホルダ18の切削油透孔c2内に位置されている。

この際、切削油供給管19の前部と孔bとの間には軸受21を設け、切削油供給管19がスピンドル軸10の円滑な回転を阻害しないようにする。

【0019】

各スピンドル軸10は主ヘッドフレーム4に装設された主軸駆動モータ22で駆動されるようになされており、具体的には次のようになされている。

即ち、主軸駆動モータ22の出力軸に結合された原動軸23をスピンドル部5の前部及び中間ヘッドフレーム5a、5b個所に一定位置での回転自在に設け、

この原動軸23の先部に原動歯車24を形成する。一方では各スピンドル軸10の後端部に従動歯車25を固定し、この従動歯車25と原動歯車24とを複数の中間歯車26からなる歯車列で連動連結させる。この際、dは原動歯車24及び中間歯車26の回転中心軸を回転自在に支持した軸受である。

【0020】

このように構成した多軸スピンドルヘッド3の前方にはベッド1と一定相対配置となした被加工物固定台27が設けてある。この際、被加工物固定台27の支持面27aの周囲には包囲枠部材28が固定される。

【0021】

29は多軸スピンドルヘッド3の前面に枢着点30廻りの上方へ退避移動可能且つ前後方向f1、f2の伸縮可能に装着されたカバー装置で、加工時は包囲枠部材28に密状に接して被加工物wや多軸スピンドルヘッド3の前部を下方側のみ開放された状態に包囲するものとなしてある。

【0022】

31は切屑を案内するためのホッパー形案内路でカバー装置29の下面を被うように配設しており、また32はホッパー形案内路31から落下した切屑などを適当箇所へ案内するための案内面装置である。

【0023】

33は霧状の潤滑油を生成するための霧状潤滑油の発生装置で、圧縮空気供給管34、フィルター35a、圧力調整装置35b、霧化装置35c及び潤滑油送出管36とを備えている。潤滑油送出管36は管路37を介して主ヘッドフレーム4の壁面の透孔p1と前部ヘッドフレーム5bの外壁面12の透孔p2とに連通させてあり、管路37途中には適時に開閉作動される電磁弁38が設けてある。

。

【0024】

さらに、前端面カバー13とスピンドル軸10外周面との間に適当な隙間を形成すると共に、前端面カバー13の前端とこれの前方に存在したカバー部材16の後面との間にも適当な隙間を形成しており、また中間ヘッドカバー5aの起立壁6にはこれの前後の空間を連通させるための透孔p3が形成してある。

【0025】

次に上記の如く構成した本実施例品の使用例及びその作動を説明する。

被加工物wを固定する際は、移動台2を図1の位置から後方f2へ移動させる。これによりカバー装置29の前縁は包囲枠部材28から離れ、カバー装置29の前後方向全長は図示しない付勢手段により最長状態となる。この状態の下で、カバー装置29を図1の状態から枢着点30廻りの上方へ退避させて作業空間を広く確保し、被加工物固定台27の支持面27aに被加工物wを固定させる。

【0026】

この後、カバー装置29を原位置に戻し、主軸駆動モータ22を作動させる。これにより、このモータ22の回転は歯車24、25、26を介して各スピンドル軸10に伝達され、各スピンドル10は軸受14、15に案内されて回転する。

【0027】

各切削油供給管19は起立壁部6に固定されているため、スピンドル軸10の回転中に於いても非回転状態に保持される。また、軸受21は切削油供給管19とスピンドル軸10との接触を確実に阻止するものとなる。

【0028】

この一方では必要に応じて電磁弁38を開放作動させる。これにより、圧縮空気供給管34から供給される圧縮空気が霧状潤滑油の発生装置35c内へ流入し、霧化装置35cは霧吹き原理で霧状の潤滑油を生成する。

【0029】

この霧状の潤滑油は管路35及び透孔p1、p2を経てヘッドフレーム4、5a、5bの遮蔽空間s1、s2内に供給され、その一部は各切削油供給管19内へ流入し、これの内方を前方f1へ向け流動するものとなる。この切削油供給管19内を流動している霧状の潤滑油は、切削油供給管19が回転しないため、スピンドル軸10が回転してもその回転による遠心力の作用を全く受けないのであり、従って切削油供給管19内に於いて遠心力による液化現象を生じず且つその構成成分間の比重差による成分分離現象を生じることなく、均等に分布された状態を保持される。

【0030】

この霧状潤滑油はやがて切削油供給管19の前端から噴出され、工具ホルダ18や刃具17の切削油透孔c1、c2を通じて刃具17の先端から比較的均等な分布状態で噴出されるのである。

【0031】

また遮蔽空間s1、s2内に供給された潤滑油のうち切削油供給管19内に流入しなかったものは歯車24、25、26等の回転による流動誘発作用により遮蔽空間s1、s2内を通路としての透孔p3等を通じて循環流動したり、軸受14、15の隙間及び、各スピンドル軸10とその前端面カバー13との隙間を経て外方へ流出する。

これら潤滑油の循環流動や、その外方流出に伴う流動は、微細な潤滑油粒を歯車24、25、26や軸受14、15等の各潤滑所要個所に斑なく付着させるのであり、これにより各潤滑所要個所はこれら潤滑油粒により間断なく潤滑される。

【0032】

次にこのような作動状態の下で移動台2を前方f1へ移動させるのであり、この移動によりカバー装置29の前端縁が包囲枠部材28の後端縁と圧接し、以後、カバー装置29はこの圧接状態を保持されたまま図示しない付勢手段の弾力に抗して移動台2の前進変位に応じつつ短縮変形される。

【0033】

そして移動台2の前方移動が一定大きさに達すると、刃具17が被加工物wに達し、これを加工するものとなる。この加工中にも、霧状の潤滑油が刃具17の先端から噴出され、たとえ刃具17が被加工物wの深部を加工する状態となっても、所要個所を効果的に潤滑するものとなる。

なお、加工の終了した被加工物wを被加工物固定台27から取り外すさいはこれを装着したときの逆の手順による。

【0034】

【考案の効果】

以上の如く構成した本考案によれば、霧状の潤滑油が刃具先端部に加えて、へ

ッドフレームの遮蔽空間内の各潤滑所要個所をも潤滑するようになるため、被加工物の比較的深い個所を切削できるものでありながら簡易に潤滑されるものとなり、また霧状の潤滑油がスピンドル軸の回転に伴う摩擦熱の発生を軽減させるため加工精度を良好に維持し得ると共にスピンドル回転の高速化による切削の迅速化が図れるのであり、さらに気流による潤滑油流動により潤滑手段を簡易となすことができるほか、そのメンテナンスも簡便となるものである。

【0035】

請求項2によれば、霧状潤滑油の発生手段及び管路等の取扱いや保守が簡便に行えるものとなる。

【0036】

請求項3によれば、遮蔽空間内に於ける霧状の潤滑油の循環流動等が促進されるため、遮蔽空間内に存在する歯車や軸受等の各潤滑所要個所が確実に潤滑されるものとなる。